



BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

Tel.: 541218478
Mobil: 603 427413
E-mail: dbalun@balun.cz
WWW: www.balun.cz



Zpráva IG průzkumu

Akce: Popůvky - p.č. 1624/59 – hala

Zak. č.: 16279

Regist. Geofond: 4002/2016

Odběratel: MILT s.r.o.

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 26. září 2016

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	6
4. Laboratorní rozborů zemin	7
5. Základové poměry a technický závěr	8

Přílohy

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Výsledky rozborů zemin
3. Křivky zrnitosti
4. Edometrické křivky
5. Situace sondáže
6. Dokumentace archivní sondáže

1. Úvod

Na základě smlouvy o díle č. 16279, která byla uzavřena mezi firmou MILT s.r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, se uskutečnil IG průzkum pro akci Popůvky - p.č. 1624/59 - hala. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 16279 a v archivu Státní geologické služby Geofond Praha byla evidována pod číslem 4002/2016.

Pro zpracování tohoto průzkumu nám zaslal objednatel v elektronické podobě část projektové dokumentace a situaci posuzované plochy s geodetickým zaměřením. Dále byla dodána situace s návrhem umístění průzkumných sond. Zasláná situace je uvedena v měřítku 1:500 na příloze 5 této zprávy.

Prováděný průzkum slouží pro výstavbu halového objektu s administrativou. Objekt by měl být částečně zapuštěn do terénu. Způsob založení bude záviset na výsledcích následujícího průzkumu, předpokládá se však založení na jednoduchých plošných základech, v tomto případě pravděpodobně základových patkách.

Přímo na ploše projektované výstavby nejsou známy žádné starší průzkumné práce v archivu naší firmy ani v archivu Státní geologické služby Geofond v Praze. Avšak dále od místa průzkumu již byly dříve prováděny archivní práce. V březnu roku 2014 byl proveden nedaleko posuzované plochy naší firmou IG průzkum, který byl zpracován pod zakázkovým číslem 14053. Z archivu Státní geologické služby Geofond v Praze byla dále získána sonda s označením J-2, která byla provedena roku 2002 Stanislavem Hýblerem. Profil archivní sondou je uveden na příloze 6 společně s umístěním sondy v přehledné mapce. Archivní vrty posloužily pouze pro porovnání při zpracování této zprávy, nelze je však vzhledem ke vzdálenosti a proměnlivosti geologického profilu plně použít.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě plánované výstavby. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých, bude možné navrhnout vhodné, bezpečné a hospodárné založení objektů. Součástí tohoto průzkumu bylo rovněž ověření

hydrogeologických poměrů, především v souvislosti se svrchním horizontem podzemní vody, který může podstatně ovlivnit geotechnické vlastnosti základových půd a mohl by tak mít značný vliv na způsob založení.

S ohledem na malý rozsah průzkumu a potřebu urychleného zpracování, nebyl pro tuto akci předem zpracován projekt průzkumných prací. Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě těchto norem:

ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy
ČSN 73 1214	Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozi
ČSN 73 1215	Betonové konstrukce. Klasifikace agresivity zemního prostředí
ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Geologické mapy ČR v měřítku 1:50 000, která byla získána z webové aplikace www.geology.cz. Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena s použitím mapy v měřítku 1:25 000.

2. Terénní práce

Pro daný účel průzkumu bylo navrženo objednatelem provedení celkem dvou průzkumných vrtaných sond do hloubky 4,0 m. Umístění sond bylo zadáno zadavatelem v dodané situaci a následně dodrženo podle zadání. Sondy byly umístěny tak, aby byly co nejlépe vystiženy základové poměry celé plochy projektované výstavby.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 9. 9. 2016. Pro vrty, které byly označeny V-1 a V-2, bylo použito strojní pojízdné hydraulické soupravy typu UVS 15 na podvozku lehkého terénního automobilu Scam. Vrtáno bylo jádrovým způsobem nářadím o profilu 137 mm, s dovrtem spirálovým vrtným nástrojem profilu 150 mm. Obě sondy byly provedeny podle předcházející domluvy do hloubky 4,0 m pod úroveň stávajícího terénu. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 8,0 bm vrtů.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál, získaný ze sond, vizuálně makroskopicky hodnotil a podle tohoto hodnocení rozdělil geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN 73 1001, resp. ČSN EN ISO 14688. Pro každou vrstvu pak byla stanovena tabulková výpočtová únosnost, která má však za účel pouze lepší orientaci v geotechnických vlastnostech zemin a nedá se bez příslušných úprav (vliv podzemní vody, hloubky založení, rozměr základu atd.) použít pro posouzení únosnosti základové půdy. Pro případné výkopové práce byla dále hodnocena třída těžitelnosti jednotlivých vrstev, která vychází z klasifikace ČSN 73 3050. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologických profilech sondami na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem.

Z každé sondy byl odebrán jeden neporušený vzorek rostlé základové půdy. Na těchto dvou vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozbory a stanovení edometrického modulu přetvárnosti. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Podzemní voda nebyla zaznamenána ani v jedné z nově provedených, ani archivních sond. Podzemní voda se zde bude pravděpodobně nacházet hlouběji pod terénem. V případě vydatnějších srážek může dojít k vytváření mělkých podpovrchových horizontů podzemní vody na úrovni nepropustného jílového podloží. Avšak i přesto by neměla mít podzemní voda vliv na základové konstrukce.

Po ukončení sondážních prací a odběru vzorků byly obě sondy povrchově zakryty, aby nedošlo k úrazu osob či zvířat na volně přístupné ploše.

Vrty byly na místě průzkumu polohopisně vytyčeny podle dodané situace. Z geodetického zaměření byly odečteny souřadnice sond v JTSK a ty byly převedeny do globálních souřadnic. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v následující tabulce. Výšky terénu v místech sond byly odečteny rovněž z dodaného geodetického zaměření.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 161 704,1	606 620,6	49 10 42,1	16 29 38,6	283,6
V-2	1 161 748,5	606 614,8	49 10 40,7	16 29 39,1	281,6

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna ve východní části obce Popůvky. Cca 50 m od posuzované plochy prochází dálnice D1, zbylé okolí je tvořeno halovými objekty. Západně od místa průzkumu začíná výstavba RD. Posuzovaná plocha je v současné době nezastavěná, zatravněná.

Terén je v těchto místech mírně svažité v celkovém sklonu směrem k jihu. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast do okrsku Střelická kotlina, podcelku Lipovská pahorkatina, které jsou součástí celku Bobravská vrchovina a oblasti Brněnská vrchovina.

Geologické podloží nejstarší jednotky je tvořeno na posuzované lokalitě

biotitickými granodiority z období neoproterozoika. Tyto vyvřelé skalní horniny však budou uloženy výrazně hlouběji a budou překryty mladšími neogenními sedimenty. Velké mocnosti zde budou pravděpodobně dosahovat neogenní vysoce plastické jíly, které řadíme z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1001 do třídy F8-CH, resp. CI nebo siCI dle ČSN EN ISO 14688. Zeminy dosahují převážně pevné konzistence. V některých místech mohou zeminy obsahovat vyšší podíl písčité frakce, v takovém případě se jedná o třídu F4-CS, resp. saCI nebo sasiCI.

Kvartérní pokryv je tvořen jílovitoprachovými nebo přeplavenými sprašovými až prachovými zeminami, které řadíme do třídy F6-CI, resp. siCI a F5-ML, resp. Si. Jejich konzistence byla stanovena jako tuhá až pevná, ve svrchní poloze potom pevná.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena na celé ploše humusovou hlínou, která však dosahuje pouze minimální mocnosti a nebude mít tedy vliv na způsob založení, bude odstraněna stavebními výkopy před zahájením stavebních prací.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena ani v jedné z nově provedených ani archivních sond. Je tedy možné konstatovat, že podzemní voda nebude mít vliv na způsob založení ani na geotechnické parametry základových půd.

4. Laboratorní rozbory zemin

Z každé provedené sondy byl odebrán jeden neporušený vzorek zeminy, celkem tedy byly odebrány dva vzorky rostlé základové půdy. Oba vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbory pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis a dále byly provedeny edometrické zkoušky pro stanovení edometrického modulu přetvárnosti E_{oed} .

Oba odebrané vzorky obsahovaly nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na nich uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovacích a hustoměrných metod. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků.

Na vzorcích se dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Všechny číselné výsledné hodnoty jsou uvedeny v protokolu na příloze 2. Výsledné křivky zrnitosti jsou vykresleny v semilogaritmickém tvaru na příloze 3. Průběh edometrických zkoušek, které byly provedeny na neporušených vzorcích, je zobrazen na příloze 4. Metodika laboratorních rozborů mechaniky zemin odpovídá požadavkům platných norem ČSN 72 1010 až ČSN 72 1031 a ČSN CEN ISO/TS 17892.

5. Základové poměry a technický závěr

Ve smyslu článku 20 ČSN 73 1001, písmene a) jde na dané lokalitě o základové poměry jednoduché. Základové půdy nejsou výrazně proměnlivé, na daném pozemku se nenachází navážky nebo jiné pro zakládání nevhodné materiály a podzemní voda nebude mít vliv na způsob založení. V daném případě se jedná o výstavbu halového objektu s administrativou, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci nenáročnou ve smyslu čl. 21, písmene a). Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy **ČSN 73 1001** se jedná o **1. geotechnickou kategorii** podle čl. 23 normy.

Vzhledem k tomu, že výkopy nebudou prováděny pod hladinou podzemní vody a bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, můžeme vycházet i dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **1. geotechnickou kategorii**.

Přesto se doporučuje výpočet obou mezních stavů základových půd pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které jsou uvedeny pro příslušné typy půd v následujícím přehledu:

Petrogr. popis	Jíl písčitý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	saCl
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	200 kPa
Objemová tíha	$18,5 \text{ kNm}^{-3}$
Úhel vnitřního tření	
- totální	4°
- efektivní	25°
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	18 kPa
Modul deformace E_{def}	6 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2

Petrogr. popis	Hlína prachová, nízce plastická, slabě písčitá (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	F5-ML
- ČSN EN ISO 14688	Si
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	250 kPa
Objemová tíha	$20,0 \text{ kNm}^{-3}$
Úhel vnitřního tření	
- totální	11°
- efektivní	23°
Koheze	

- totální	75 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace E_{def}	9 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2

Petrogr. popis Hlína jílovitoprachová, středně plastická

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1001	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCI

Konzistence tuhá až pevná

Tab. výp. únosnost R_{dt} 150 kPa

Objemová tíha 21,0 kNm⁻³

Úhel vnitřního tření

- totální	2 °
- efektivní	20 °

Koheze

- totální	65 kPa
- efektivní	16 kPa

Modul deformace E_{def} 6 MPa

Přev. součinitel β 0,47

Opr. souč. přetížení m 0,2

Petrogr. popis Jíl vysoce plastický

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1001	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI

Konzistence pevná

Tab.výp.únosnost R_{dt} 160 kPa

Objemová tíha 20,5 kNm⁻³

Úhel vnitřního tření

- totální	7 °
- efektivní	17 °

Koheze	
- totální	85 kPa
- efektivní	22 kPa
Modul deformace E_{def}	7 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč.přetížení m	0,2

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště dobře použitelné pro projektovanou výstavbu projektovaného objektu. Lokalita je použitelná pro výstavbu podsklepeného i nepodsklepeného objektu. Navrhovaný objekt je možné založit plošně na svrchních kvartérních hlínách, v případě většího zatížení nebo soustředěného bodového zatížení by bylo vhodné zlepšit základové poměry pomocí štěrkopískového polštáře hutněného pod plošné základy. Tímto opatřením by se zvýšila nejen únosnost, ale zejména modul deformace a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu.

Podzemní voda nebyla zastižena nově provedenými ani archivními sondami. V době vydatnějších srážek může dojít k vytváření mělkých podpovrchových horizontů podzemní vody na úrovni neogenního jílového podloží. Avšak v této úrovni by již neměla mít podzemní voda vliv na základové konstrukce.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 3 podle klasifikace ČSN 73 3050, o vyšší třídu těžitelnosti 4 by se jednalo pouze v případě pevných vysoce plastických jílů.

Výkopy budou hloubeny v prachových až jílovitoprachových hlínách. Výkopy v těchto zeminách jsou poměrně stabilní a udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy však doporučuji svahovat z důvodu bezpečnosti ve sklonu 3 : 1. Případné výkopy v jílovitopísčitých zeminách je vhodné svahovat ve sklonu 1 : 1.

V daných geologických poměrech doporučuji dodržet krytí základové půdy zeminou mocnosti 1,1 m od upraveného terénu v místě prachových zemin, v místě kde se vyskytují jílovitoprachové hlíny je vhodné dodržet krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,3 m od upraveného terénu, aby

nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy. Jedná se o zeminy jílovitého charakteru, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů.

Lokalita jako celek je stabilní, na Registru svahových nestabilit ČGS nebyly evidovány žádné svahové nestability. Je tedy možné konstatovat, že zde nehrozí nebezpečí pohybu zemního tělesa, který by mohl mít za následek poruchy stavby.

[illegible]

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Zlata Balunová

Kontrol: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 16279

Příloha: 1/1

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001 EN ISO 14688	R _{dlt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,2	=====	Drn	O,Or	-	2
1,4	-----	Hlína prachová, slabě písčitá, hnědá, nízce plastická, pevná	F5-ML Si	250	3
3,0	-----	Hlína jílovitoprachová, hnědá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-CI siCI	150	3
4,0	-----	Jíl šedohnědý, vysoce plastický, pevný	F8-CH Cl	160	4

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 16279

Příloha: 1/2

Výsledky laboratorních rozborů zemin

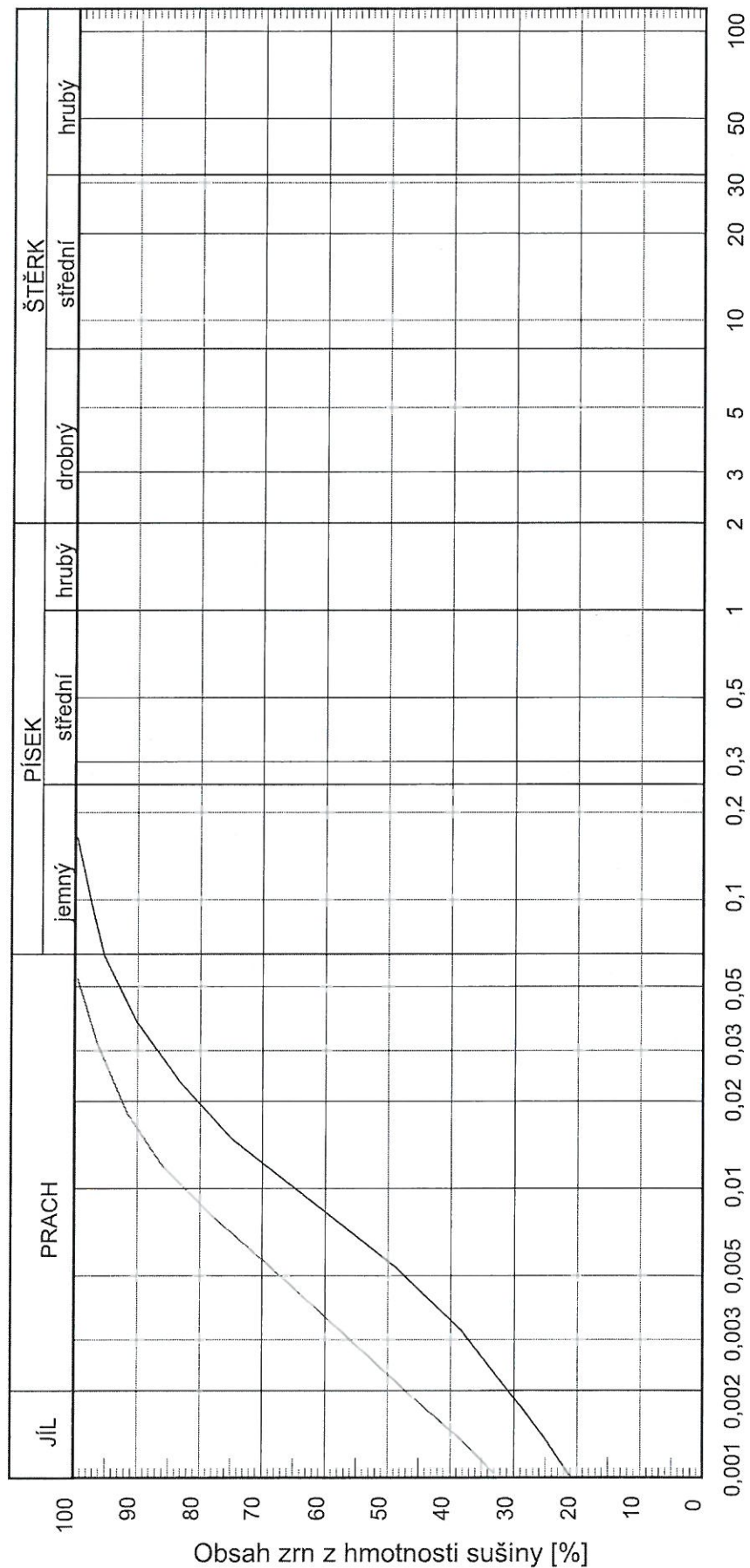
Lokalita	Popůvky - p.č. 1624/59 - hala
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	MILT s.r.o.
Datum	září 2016
Číslo zak.	16279

Číslo sondy		V-1	V-2	
Hloubka odběru	m	1,5 - 2,0	3,5 - 4,0	
Číslo vzorku		1	2	
Druh vzorku		NP	NP	
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2692	2709	
Vlhkost v přír. stavu	%	18,1	14,0	
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	41,6	63,0	
- plasticity	%	18,3	22,9	
Index plasticity	%	23,3	40,1	
Index konzistence		1,01	1,22	
Konzistence dle				
- ČSN 73 1001		tuhá-pevná	pevná	
- ČSN EN ISO 14688		pevná-velmi pevná	velmi pevná	
Zatřídění dle				
- ČSN 73 1001		F6-CI	F8-CH	
- ČSN EN ISO 14688		siCI	CI	
Edometrický modul přetvárnosti				
50 - 100 kPa	MPa	10,2	15,1	
100 - 200 kPa	MPa	14,9	18,5	
200 - 400 kPa	MPa	18,0	20,8	

ZRNITOST

Název akce
 Popůvky - p.č. 1624/59 - hala
 Popůvky - p.č. 1624/59 - hala

Zak. číslo Sonda Hloubka (m) Označení
 16279 V-1 1,5 - 2,0
 16279 V-2 3,5 - 4,0



Ekvivalentní průměr zrn [mm]

EDOMETRICKÁ ZKOUŠKA

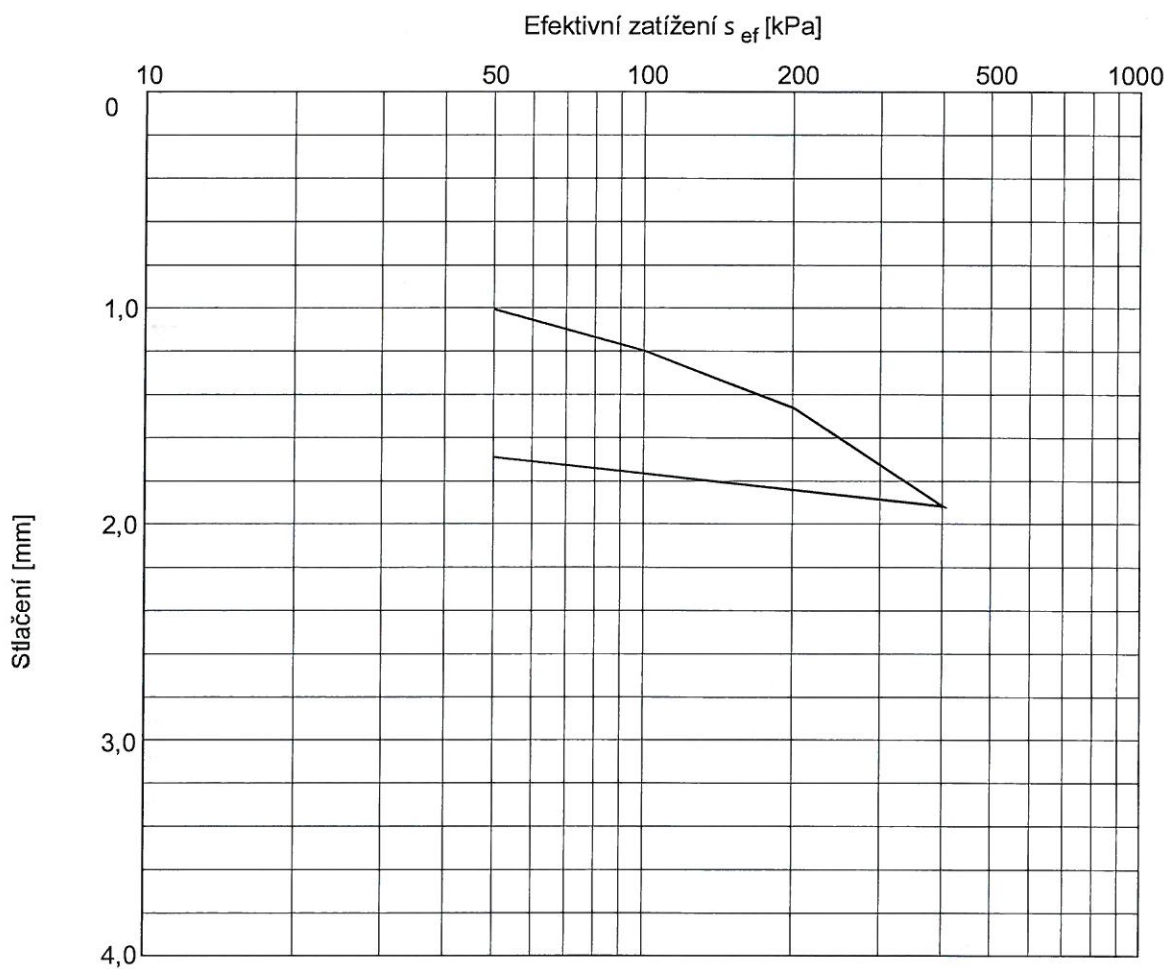
Název akce: Popůvky - p.č. 1624/59 - hala

Zak. číslo: 16279

Sonda: V-1

Hloubka: 1,5 - 2,0 m

Průměr vzorku 120 mm, výška vzorku 40 mm



Edometrický modul přetvárnosti E_{oed}

Zatěžovací interval	50 - 100 kPa	10,2 MPa
Zatěžovací interval	100 - 200 kPa	14,9 MPa
Zatěžovací interval	200 - 400 kPa	18,0 MPa

EDOMETRICKÁ ZKOUŠKA

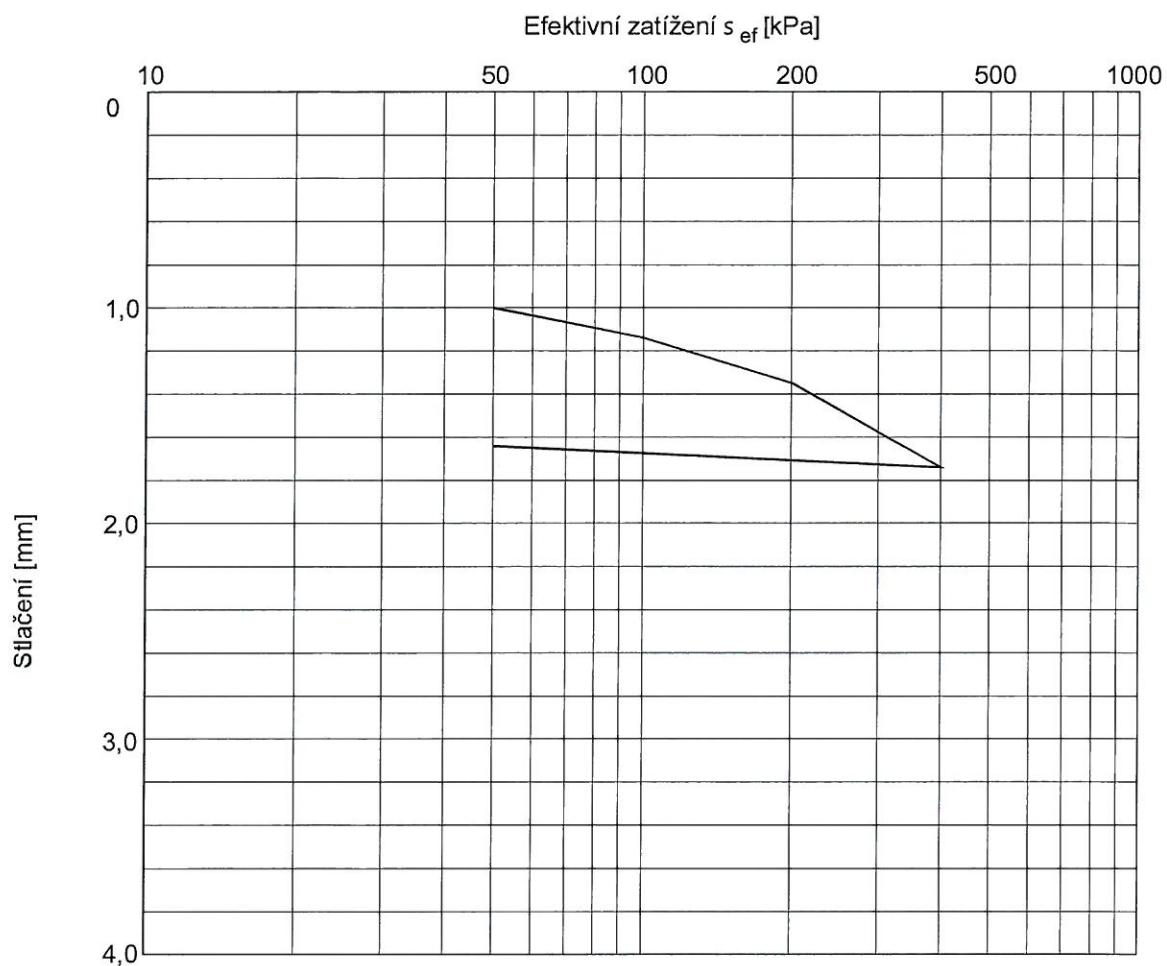
Název akce: Popůvky - p.č. 1624/59 - hala

Zak. číslo: 16279

Sonda: V-2

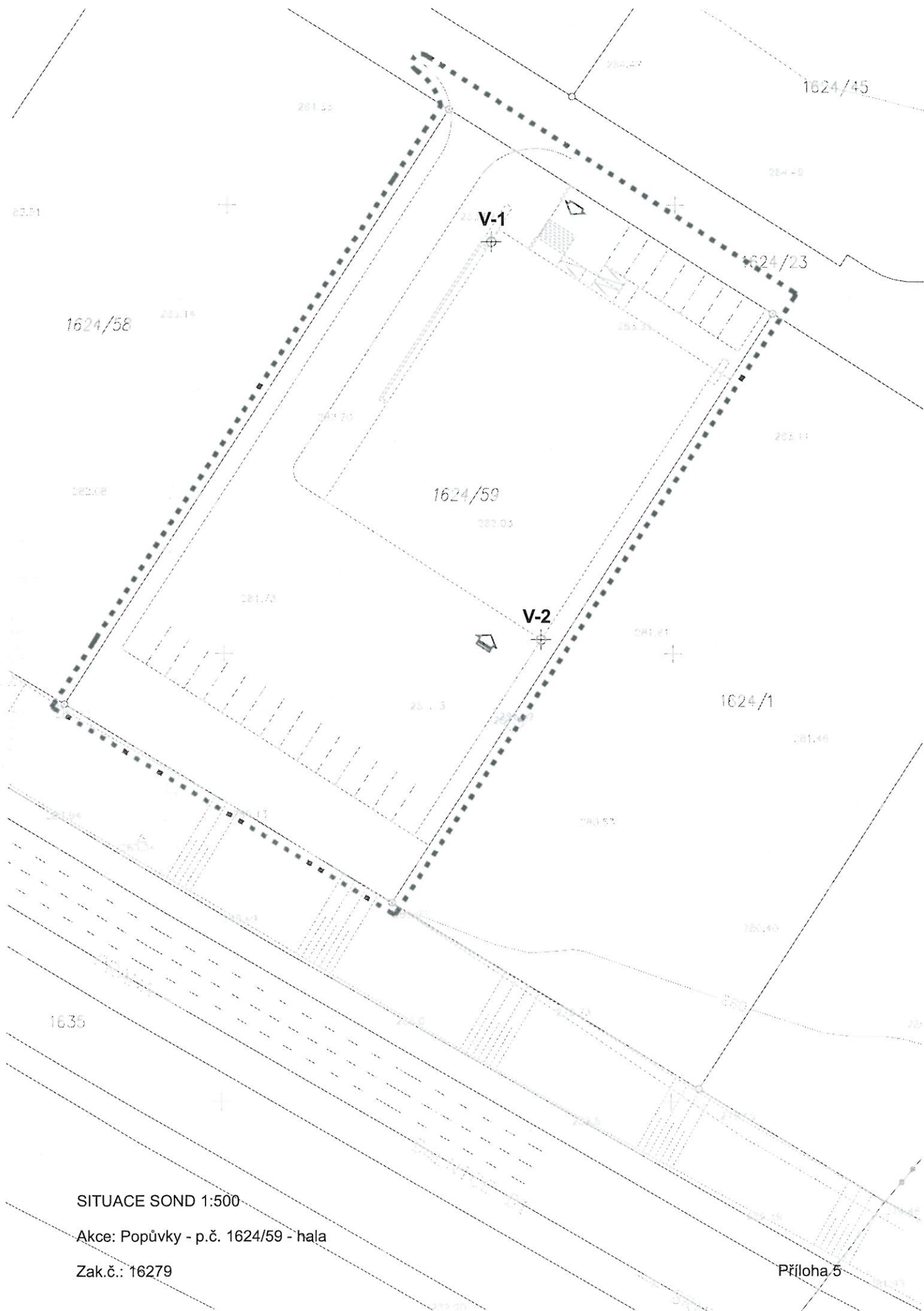
Hloubka: 3,5 - 4,0 m

Průměr vzorku 120 mm, výška vzorku 40 mm



Edometrický modul přetvárnosti E_{oed}

Zatěžovací interval	50 - 100 kPa	15,1 MPa
Zatěžovací interval	100 - 200 kPa	18,5MPa
Zatěžovací interval	200 - 400 kPa	20,8 MPa



SITUACE SOND 1:500

Akce: Popůvky - p.č. 1624/59 - hala

Zak.č.: 16279

Příloha 5



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	282.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrsko-geologický
ID	656897	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-2	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	2002	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti - geotechnické rozbory
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P106169	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1161801.36	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	606611.48	Organizace provádějící	Stanislav Hýbler, Brno-Komín
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.30	Kvartér	navážka hlinitý kamenitý
0.30 - 4	Kvartér	jíl písčitý jemně slídnatý pevný tvrdý navezený rezavá hnědá granitoid v ostrohranných úlomcích zastoupení horniny - 20 %
4 - 4.20	Kvartér	sprašová hlína jílovitý vápnitý pevný hnědá černá
4.20 - 6	Báden	jíl plastický vápnitý tuhý světlá zelená hnědá konkrece vápnitý ojediněle

LOKALIZACE V MAPĚ

